

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-235205

(43)公開日 平成10年(1998)9月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 1 J 35/04

3 0 1

B 0 1 J 35/04

3 0 1 F

B 0 1 D 53/86

Z A B

F 0 1 N 3/28

3 1 1 N

F 0 1 N 3/28

3 1 1

B 0 1 D 53/36

Z A B C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平9-42015

(22)出願日

平成9年(1997)2月26日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 野田 多美夫

愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

(72)発明者 大谷 忠幸

愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

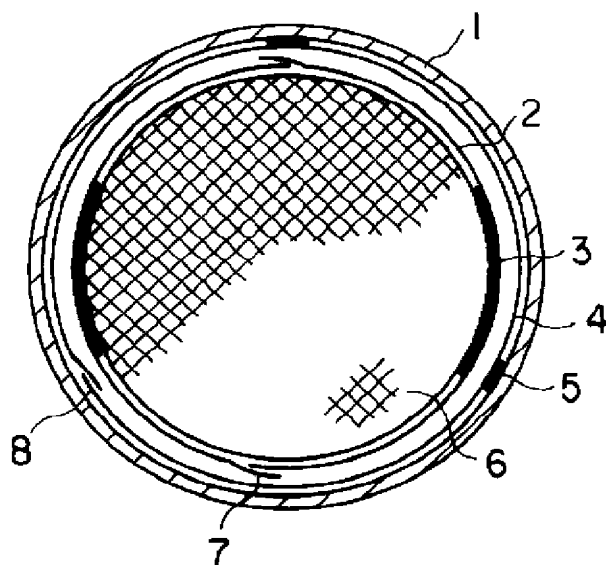
(74)代理人 弁理士 矢葺 知之 (外1名)

(54)【発明の名称】 金属製触媒コンバータおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 コンバータのハニカム体の径方向の熱応力により緩和吸収するのみならず、軸方向の熱応力をも十分に吸収し、かつ断熱性を高め、コスト高の問題も製造時の作業性も克服して、耐久性を向上させることが可能な排ガス浄化用金属製触媒コンバータを提供すること。

【解決手段】 軸方向に多数の通気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体と、該ハニカム体を装入保持する円筒状のケーシングとから構成される排ガス浄化用金属製触媒コンバータにおいて、前記ハニカム体とケーシングとの間に、ハニカム体及びケーシングの少なくともそれぞれ一方にのみ接合した一つまたは複数のリング状弾性支持体を介在させ、該リング状弾性支持体を介して円柱状のハニカム体と円筒状のケーシングとを機械的に支持拘束する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 軸方向に多数の通気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体と、該ハニカム体を装入保持する円筒状のケーシングとからなり、排ガスの通路に設置されて該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータにおいて、前記ハニカム体とケーシングとの間に、ハニカム体及びケーシングの少なくともそれぞれ一方にのみ接合した一組または複数組のリング状弾性支持体を介在させ、該リング状弾性支持体を介して円柱状のハニカム体と円筒状のケーシングとを機械的に支持拘束したことを特徴とする金属製触媒コンバータ。

【請求項2】 リング状弾性支持体は円周の一部で切断され、かつ、熱膨張・収縮を吸収するために円周の一部箇所にてハニカム体またはケーシングに固定され、また、ハニカム体側のリング状弾性支持体はハニカム体に装着されたとき円周上に重なりを有し、それぞれのリング状弾性支持体は、ハニカム体または円筒状ケーシングのいずれか一方にのみ接合されているか、もしくは必要最小限度の範囲でハニカム体及びケーシングの両方に接合していることを特徴とする請求項1記載の金属製触媒コンバータ。

【請求項3】 軸方向に多数の通気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体と、該ハニカム体を装入保持する円筒状のケーシングとからなり、排ガスの通路に設置されて該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータにおいて、前記ハニカム体とケーシングとの間に、ハニカム体にのみ接合した軸方向に波形状断面のリング状弾性支持体と、円筒状ケーシングにのみ接合した軸方向に波形状断面のリング状弾性支持体とを重ねるよう装着すると共に、熱膨張・収縮を吸収するためにリング状弾性支持体はその円周の一部箇所にてハニカム体またはケーシングに固定されていることを特徴とする金属製触媒コンバータ。

【請求項4】 リング状弾性支持体は、耐熱・耐酸化性に優れたステンレス鋼製の箔を、回転ビード加工或いはバルジ加工により円筒状に成形したものである請求項1～3のいずれか1項記載の金属製触媒コンバータ。

【請求項5】 軸方向に多数の通気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体を、円筒状のケーシング内に装入保持することにより、排ガスの通路に設置されて該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータを製造する方法において、ハニカム体に触媒を担持させる前か、或いはハニカム体をケーシング内に装入する前に、該ハニカム体の外周にリング状弾性支持体を接合し、ハニカム体側のリング状弾性支持体に重ねるように別のリング状弾性支持体を巻き付けてから、ハニカム体を円筒状ケーシング中に装入した後、別のリング状弾性支持体を円筒状ケーシングに接合することを特徴とする金属製触媒コンバータの製造方法。

【請求項6】 リング状弾性支持体は、耐熱・耐酸化性に優れたステンレス鋼製の箔を、回転ビード加工或いはバルジ加工により円筒状にかつ軸方向に波形状に成形して得ることを特徴とする請求項5項記載の金属製触媒コンバータの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明が属する技術分野】本発明は、各種内燃機関の排ガス通路に設置されて、該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータおよびその製造方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】自動車、ボイラー、発電用など各種内燃機関の排ガスを浄化するための触媒コンバータとして、円筒状の金属ケーシング（以下、外筒と称する）内に金属製のハニカム体を装着し、該ハニカム体に触媒を担持させた構造の金属製触媒コンバータが知られている。このような金属製触媒コンバータは、セラミック製のものに比べて、触媒が作用する温度に速く昇温され、また排ガスの通過の抵抗が小さいことから、近年その使用が増大している。

【0003】ハニカム体は、通常、耐熱ステンレス鋼の平箔と、該平箔に波付け加工した波箔とを重ねて渦巻状に巻回し、平箔と波箔の接触部をろう付け、液相接合、拡散接合などにより接合して製造され、平箔と波箔で囲まれた多数の通気孔が軸方向に形成されている。そして、このハニカム体を外筒内に装入し、ハニカム体と外筒とを直接ろう付けなどにより接合してメタル担体を構成している。

【0004】このメタル担体は、ハニカム体の通気孔内の表面に活性アルミナなどからなる触媒担持層を形成し、該担持層にPt等の触媒を担持させて金属触媒コンバータとなる。そして、該コンバータは各種内燃機関の排ガス通路に設置され、排ガスを通過させることで、該排ガス中のNO<sub>x</sub>やCOなどの有害成分を、触媒作用により無害化する。このとき、触媒コンバータは高温排ガスの通過とともに、反応熱により加熱される。

【0005】ところで、触媒コンバータ内にはエンジンスタート直後や停止直後には内周部と外周部に大きな温度差が生じる。例えば、厚さ50μmのステンレス鋼箔で製造された半径40mm、長さ120mm、セル密度400CPSIのハニカム体を、肉厚1.5mmの外筒に装着した触媒コンバータを、ガソリンエンジン自動車の排気ガス管に取り付けて行った浄化実験の計測データによれば、エンジンスタート後100秒経過時点で、ハニカム体中心部が900℃のとき、半径30mmの位置で900℃、最外周部で350℃、外筒表面で150℃であった。

【0006】このように、ハニカム体の内周部と外周部や外筒との間に大きな温度差が生じることから、それらの間に熱膨張量や収縮量の差が生じ、熱応力が発生す

る。特に、ハニカム体と外筒の境界あるいはハニカム体の外周部に大きな熱応力がおき、塑性変形を生じる。また、繰り返し発生する熱応力による疲労現象により、ハニカム体に座屈や割れが発生するという問題があった。ハニカム体の損傷は、触媒効率の低下をもたらすだけでなく、通気抵抗の増大による出力の低下、燃料効率の低下にも繋がる場合があり、金属製触媒コンバータの耐久性向上の大きな課題となっていた。

【0007】この対策手段として、実開平2-85814号公報には、ハニカム体を上流用と下流用に2分割し、それぞれ上流側及び下流側は互いに独立して外筒と接合して、2つのハニカム体の中間部に空隙を設け、軸方向の熱膨張を吸収できる構造を提案している。しかし、これは外筒とハニカム体の接合部の半径方向と円周方向の熱膨張に伴う熱応力が吸収できないために、ハニカム体側の接合部が破壊してハニカム体が外筒に対してずれる問題が発生しやすい。

【0008】また、実開平2-85816号公報には上記の問題を解消するために、外筒にビード加工を施すことにより、半径方向の熱応力を吸収する手段が提案されている。しかし、この手段では外筒用の材料の板厚が通常1.2mm以上であるために、ハニカム体の熱膨張や収縮によって生じる熱応力を吸収できるだけの弾性変形能力が無いことから、やはり、外筒とハニカム体の接合部や、外筒とハニカム体の接触部でハニカム体側の接合部や接触部が破損してハニカム体が外筒に対してずれる問題がある。

【0009】また、特公昭57-55886号公報には、外筒とハニカム体との間に空隙を設けたものが開示されている。このような触媒コンバータによると、空隙に存在する空気層の断熱作用により、ハニカム体と外筒とが熱的に絶縁され、かつ、該空隙内ではハニカム体が自由に膨張・収縮できるので、熱応力の発生がある程度緩和され、ハニカム体の損傷を低減することができる。しかし、この方法もハニカム体と外筒とが両端部で溶接により接合されているため、両端部ではハニカム体の径方向および軸方向の膨張や収縮が拘束され熱応力が集中するので、ハニカム体の損傷を満足し得る程度にまで防止するには至らない。

【0010】また、特開平4-235717号公報には、ハニカム体の両端部とケーシングとを直接には接合せず、ケーシングの内周面とハニカム体の外周面とを固着し、径方向および軸方向に弾性変形自在に該ハニカム体を該ケーシングに保持するリング状の弾性保持部材を設けたものが開示されている。該公報に示される断面形状U型の弾性保持部材は、加工性の良い材料でかつ板厚が0.2mm以上あれば円筒状に加工してからスプリングバック法等によって加工できるが、本目的のように耐熱性、耐酸化性を要求される環境で使用するフェライト系ステンレスのように加工性が極めて悪い材料を使い、か

つ100 $\mu$ mのように薄い材料ではその弾性保持部材を加工すること自体が極めて難しい。また、該ハニカム体と該ケーシングとに接続するのに要求される寸法精度が高いために組み立ても技術的に難しくなる。その結果として製造コストが高くなるために、たとえ目的の機能が発揮できたとしても、当該分野で実用化するのは困難である。また、この公報のコンバータにおいては、弾性保持部材がハニカム体とケーシングの双方にろう付けなどにより固着されているため、径方向の熱応力に対しては効果を発揮することができるが、軸方向に対しては応力開放の効果が小さく、長期間の使用には支障を来すおそれがある。

【0011】さらに、特開平7-174019号公報には、ハニカム体の一端側の外周と外筒との間に、U字状断面の環状弾性体を配設して、ハニカム体を軸長方向に自由に変形させ、ハニカム体外周の熱応力を低減することを可能にした金属触媒コンバータが示されている。しかし、このコンバータでは、ハニカム体の片側しか外筒に保持されていないので、ハニカム体を中心に支持する機能が不安定であるばかりでなく、ハニカム体が傾いたときにハニカム体の中を流れる排ガスに偏流を発生させ、触媒の浄化性能を低下させる。また、ハニカム体の不安定な傾きは、U字状断面の環状弾性体とハニカム体、外筒の接合部に繰り返し応力を与えるし、さらに、排ガス量の変化に対応してハニカム体と外筒の隙間に排ガスが入り込み、U字状断面の環状弾性体とハニカム体、外筒の接合部に繰り返し応力を与えるため疲労破損しやすいという問題点がある。

【0012】さらに、実開平1-145930号公報には、波付け加工したケーシングとハニカム体の間に、多孔質セラミック粒を含有した加熱膨脹性セラミックを介在させたもの、および波付け加工したケーシングの凹部とハニカム体の間の空間に波板を保持したものが開示されている。しかし、多孔質セラミック粒を含有した加熱膨脹性セラミックが高価であり、波板を介在させたものは、ケーシングとハニカム体が直接接触しているため、径方向の熱膨張および収縮による熱応力の緩和効果が期待できず、やはり長期間の使用には支障を来すおそれがある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の従来技術の問題点に鑑みなされたもので、各種内燃機関の排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータにおいて、ハニカム体の径方向の熱応力をより緩和吸収するのみならず、軸方向の熱応力をも十分に吸収し、かつ断熱性を高め、コスト高の問題も製造時の作業性も克服して、耐久性を向上させることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係るコンバータの構成は、軸方向に多数の通

気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体と、該ハニカム体を装入保持する円筒状のケーシングとからなり、排ガスの通路に設置されて該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータにおいて、前記ハニカム体とケーシングとの間に、ハニカム体及びケーシングの少なくともそれぞれ一方にのみ接合した一組または複数組のリング状弾性支持体を介在させ、該リング状弾性支持体を介して円柱状のハニカム体と円筒状のケーシングとを機械的に支持拘束することにある。

【0015】また、上記のコンバータにおいて、リング状弾性支持体は円周の一部で切断され、かつ、熱膨張・収縮を吸収するために円周の一部箇所にハニカム体またはケーシングに固定され、また、ハニカム体側のリング状弾性支持体はハニカム体に装着されたとき円周上に重なりを有し、それぞれのリング状弾性支持体は、ハニカム体または円筒状ケーシングのいずれか一方にのみ接合されているか、もしくは必要最小限度の範囲でハニカム体及びケーシングの両方に接合している。

【0016】さらに、本発明のコンバータは、軸方向に多数の通気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体と、該ハニカム体を装入保持する円筒状のケーシングとからなり、排ガスの通路に設置されて該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータにおいて、前記ハニカム体とケーシングとの間に、ハニカム体のみ接合した軸方向に波形断面のリング状弾性支持体と、円筒状ケーシングのみ接合した軸方向に波形断面のリング状弾性支持体とを重なりを有するように装着すると共に、熱膨張・収縮を吸収するためにリング状弾性支持体はその円周の一部箇所にハニカム体またはケーシングに固定されている。また、上記リング状弾性支持体は、耐熱・耐酸化性に優れたステンレス鋼製の箔を、回転ビード加工或いはバルジ加工により円筒状に成形して形成することが好ましい。

【0017】また、本発明に係るコンバータの製造方法は、軸方向に多数の通気孔をもち該通気孔内の表面に触媒を担持する円柱状のハニカム体を、円筒状のケーシング内に装入保持することにより、排ガスの通路に設置されて該排ガスを浄化するための金属製触媒コンバータを製造する方法において、ハニカム体に触媒を担持させる前か、或いはハニカム体をケーシング内に装入する前に、該ハニカム体の外周にリング状弾性支持体を接合し、ハニカム体側のリング状弾性支持体に重ねるように別のリング状弾性支持体を巻き付けてから、ハニカム体を円筒状ケーシング中に装入した後、別のリング状弾性支持体を円筒状ケーシングに接合することの特徴とする。上記方法において、リング状弾性支持体は、耐熱・耐酸化性に優れたステンレス鋼製の箔を、回転ビード加工或いはバルジ加工により円筒状にかつ軸方向に波形状に成形して得ることが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。本発明の第1の形態を図1に示す。図1に示す如く、所要の径と長さを有する耐熱金属製円筒状ケーシング（外筒）1内に、同じく耐熱金属製の平箔と波箔とを重合して渦巻状に巻回して形成した、前記外筒1の内径よりも小さい外径を有するハニカム体6を装入し、これに所定の触媒を担持させて触媒コンバータを得る。このとき、外筒1とハニカム体6と間を機械的に最適状態状態で互いに支持拘束することが本発明の特徴である。

【0019】すなわち、図1の例では、軸方向の断面形状が波形状のリング状弾性支持体2を、ハニカム体6の周囲を一周して巻き付ける。該ハニカム体側のリング状弾性支持体2は、図示のように、半円状のものを二つ用意し、相互に重なり部7をもつようにしてハニカム体6に巻き付けると共に、二箇所の接合部3でハニカム体6に接合している。

【0020】一方、外筒1に接合して固定する外筒側のリング状弾性支持体4は、上記したハニカム体側のリング状弾性支持体2の波形状と重なるように、同様に軸方向の断面形状が波形状に形成されている。これら二つのリング状弾性支持体2、4は、図3に示す如く、互いに重なり合って巻き付けられるが、外筒側のリング状弾性支持体4の上端部をはみ出すように長くして、この部分で外筒1と接合5している。外筒側のリング状弾性支持体4についても、円周上において切断され、巻き付けたときに重なり部8をもつ。

【0021】次に、本発明の第2の実施形態を図2に示す。この例では、ハニカム体側のリング状弾性支持体2は、図1のものと同様であるが、外筒側のリング状弾性支持体4を、円周方向に複数に分断（図では3個）して弾性支持体4a、4b、4cとしている。これら隣接する弾性支持体4a、4b、4cは互いに、数mm程度の間隙をもって円周上に配置されると共に、それぞれが少なくとも一か所で外筒1内面と接合5されている。ハニカム体側及び外筒側のリング状弾性支持体2、4の重なり状態や接合状態は、図3に示すとおりである。

【0022】図2においては、外筒側のリング状弾性支持体4を分断した例を示したが、反対に該弾性支持体4は分断せずにハニカム体側のリング状弾性支持体2を複数に間隙をもって分断してもよく、場合によっては、両方のリング状弾性支持体2、4を分断してもよい。両方の弾性支持体を分断する場合には、シール性を保持するために、円周方向に必ずいずれかの弾性支持体が存在することが必要である。分断することにより、円周方向の熱応力に対する吸収力が増すが、シール性能が若干落ちるので、シール性を優先させるコンバータの場合には、いずれかのリング状弾性支持体は分断せずに重なりをもって一周巻き付けることが望ましい。

【0023】また、本発明の別の実施形態としては、基本的な構造は前述の第1及び第2の実施形態と同様であ

るが、ハニカム体側及び外筒側のそれぞれに接合したリング状弾性支持体の組を一つだけでなく、複数組にして軸方向に配置した例（例えば、図5に示す例）や、或いは外筒側に固定したリング状弾性支持体の一端が折り返し部を有し、この折り返し部の重なりの中にハニカム体側に固定した弾性支持体が挟まれるようにしてもよい（図5参照）。

【0024】リング状弾性支持体2、4における円周方向の重なり部7、8は、シール性を保つために必要なものであり、その重なり幅は、内側のハニカム体と弾性支持体の間に最大1000℃程度の温度差が生じる場合を想定すれば十分であり、例えば、材料としてフェライト系ステンレス鋼を用いる場合、その熱膨張係数から計算して1.5%程度、即ち、直径が100mmのハニカム体に適用すると、大体10mmの重なりがあれば足りる。勿論、この重なり部の最適な長さは、ハニカム体の大きさや熱膨張係数の違いにより適宜変化するが、大体5mm～20mmの範囲に維持することが望ましい。

【0025】ハニカム体のリング状弾性支持体と外筒のリング状弾性支持体が相互に接触する面に、活性アルミナ等のセラミックスをコーティングしておけば、断熱性の機能をより高めることができる。また、ハニカム体もしくは外筒に対するリング状弾性支持体の接合の手段としては、ろう付け、抵抗溶接、レーザー溶接、液相接合、拡散接合など、材質や状況等に合わせて適宜選択することができる。

【0026】さらに、コンバータの製作手順としては、ハニカム体の平箔と波箔の接合と、これに触媒を担持させる工程が必要であり、また、外筒とハニカム体との支持構造の取り付け、外筒前後へのコーン型レジュースの取り付け、外筒自体の管端絞り加工も必要とされる。これらの工程手順には自ずと制約が生じるが、ハニカム体へのリング状弾性支持体の接合は、ハニカム体に触媒を担持する前か、遅くとも触媒を担持したハニカム体を外筒に装入する前に行い、その後で外筒に接合するリング状弾性支持体をハニカム体側のリング状弾性支持体に巻き付けて外筒に装入し、外筒に接合する。この手順を採ることにより、外筒自体の管端絞り加工が触媒を担持する工程の作業性を損なわずに済む。

【0027】なお、本発明の触媒コンバータとして構成する場合、上述の重なり合わせたリング状弾性支持体2、4は、ハニカム体6の全長にわたって配設する必要はなく、例えば、図4に示す如く、少なくとも排ガス入側のハニカム体6の端部からある程度の長さ入った位置まで設ければよい。また、図4の例では、排ガス出側のハニカム体の端部に短い長さのリング状弾性支持体2Aを接合しているが、これはハニカム体の安定した保持の役目を果たす。

【0028】また、図5の触媒コンバータにおいては、ハニカム体6にのみ接合したリング状弾性支持体2と外

筒1にのみ接合したリング状弾性支持体4とで構成した弾性支持体の組をハニカム体の排ガス入側の端部と中間位置の二か所に配設した例を示している。勿論、2組に限ることなく、それ以上であってもよい。複数組の弾性支持体は、ハニカム体と外筒との支持力を高めると共に、シール性を向上させる。さらに、この例では入側の弾性支持体の外筒側のリング状弾性支持体4の突出した先端部を、内方に折り曲げて折り返し部4'をつくり、該折り返し部にてハニカム体側のリング状弾性支持体2の先端を挟み込むようにしている。この態様によれば、重なり合うリング状弾性支持体どうしがより緊密化し、ハニカム体と外筒との相互の支持力を増大させる。なお、図5にも排ガス出側のハニカム体の端部に短い長さのリング状弾性支持体2Aを接合した例を示したが、これは省略することできる。

【0029】次に、リング状の弾性支持体の製造方法について説明する。断面が波形状の所謂ビード型の弾性支持体を製造する方法としては、図6に示すような一对の波型成形ロール9を用いるビード成形方法や、図7に示すバルジング成形方法が、生産性や経済性の点から適している。ビード成形方法に使用するビード加工装置は、機械本体が安価で作業性もよい、という利点があるが、リング状の弾性支持体は厚みが30μm～200μmの薄い耐熱性ステンレス箔を使用するため、ビード成形の場合にはねじれ等が発生しやすく、成形を困難にする。

【0030】このため数層の箔が重なるように円筒状に巻いてビード加工装置にセットすることにより、安定してしかも同時に数枚の成形が可能となるため、生産効率も高く、従ってより安価に生産できる。また、図8に示すように、一对の波型成形ロール9を用いてステンレス箔10のビード成形を行う際に、一方のロール側に目標サイズの円筒型14を配置し、複数枚の箔を丸めた状態で装入してからロール9にて成形することで、ねじれ発生を防止できる。さらに、図9に示すように、一方の成形ロールを、他方の成形ロール9を包囲する内面に波型を付した、目標サイズの円筒形成形ロール15とすることで、同様にねじれの発生のないリング状弾性支持体を得ることができる。

【0031】一方、バルジング成形方法においては、油圧方式、水圧方式、弾性ゴム方式等が考えられるが、機械の保全性が良く、汚れの懸念の少ないゴムバルジング方式が生産性の面で優れている。図7はこのゴムバルジング方式を示し、内面に波型を付したバルジ加工ダイス11内に、筒状ステンレス箔10及びウレタンゴム12を装入し、ダイス11の両側から圧縮ピストン13を装入してウレタンゴム12の両端に圧力をかけることにより、ステンレス箔10をダイスの波型にそって成形するものである。

【0032】また、ゴムバルジング方式でリング状の弾性支持体を製造する場合に、図1に示すような外筒側の

リング状弾性支持体が他方のハニカム体側のリング状弾性支持体よりも若干突出した状態のものを作り出すことが可能である。即ち、図10に示す如く、(a)まず、2枚の素材箔10a、10bを縦横方向にずらしてスポット接合部16で仮止めし、(b)これをそれぞれが重なり部をもつように円筒状に巻いてから、適宜図7のバルジング成形手段により成形し、(c)所望の二重になったリング状の弾性支持体を得ることができる。18がハニカム体に接合する弾性支持体、19が外筒に接合する弾性支持体である。

【0033】また、図5に示した端部に折り返し部を有する弾性支持体を製造する場合を図11に示す。図11(a)のように、多数のスリット20を入れた素材箔10cと矩形の素材箔10dとを縦横方向にずらしてスポット接合部16で仮止めし、(b)スリット位置で一方の素材箔10cを折り曲げて折り返し部をつくり、他方の素材箔10dをこの折り返し部で挟んでから、(c)円筒状に重ね巻きしてこれをバルジング成形して波型を付与すると、(d)所望のリング状の弾性支持体が得られる。

#### 【0034】

##### 【実施例】

(実施例1) Fe-20% (重量%、以下同じ) Cr-5%A1のフェライト系ステンレス鋼、新日鐵規格YUS205M1製のハニカム体を使用して触媒コンバータを製造した。その製作手順は、まずハニカム体を製作し、活性アルミナをコーティングし、白金とパラジウムを担持させた。次に、リング状弾性支持体をハニカム体に接合し、それに重ねてもう1つのリング状の弾性支持体を外周に接合した。その形は図3に示すように、ハニカム体6の入側と出側とに軸方向の断面形状が波形のリング状の弾性支持体2を電気抵抗溶接で接合した。ハニカム体側の弾性支持体2は図2のように2つの半円に分かれているが、それぞれの端部では10mmの重なり部をもつように配置し、それぞれの中間位置をハニカム体に電気抵抗溶接で接合した。次いで、外筒に固定するリング状の弾性支持体4をハニカム体側の弾性支持体2に重ねて巻き付けて外筒1の中に装入し、外筒に電気抵抗溶接で接合した。

【0035】従来の比較例として、ハニカム体と該当を直接接合する方法(No. 5: 従来例)、特開平4-235717号公報に示された両端をU型弾性支持体で接合する方法(No. 6: 従来例)、特開平7-174019号公報に示された片側をU型弾性支持体で接合する方法(No. 7: 従来例)、の3種類の方法についても評価した。

【0036】ハニカム体は、厚さ50 $\mu$ mの平箔と該平箔を波付け加工した波箔とを重ねて巻回し接合したもので、直径86mm、長さ106mm、セル密度400CPSIである。外筒は、Fe-19%Cr-0.4%Cu-0.

4%Nbのフェライト系ステンレス鋼、新日鐵規格YUS180製のパイプで、肉厚1.5mm、外径105mm、長さ238mmのものを使用した。

【0037】得られた触媒コンバータを2000ccのガソリンエンジンの排気管の途中に取り付け、入側の温度が950℃に達する条件下で、900サイクルの冷熱耐久試験を行った。また、エンジンが完全に停止し、触媒コンバータ全体がほぼ室温に近い状態にしてから、ハニカム体内部の排ガス端部で半径方向の中心から20mmの位置と外筒表面で長手方向中心部に装着した熱電対により、昇温速度を測定した。また、ハニカム体のほぼ中央部にも熱電対を装着し、入側の温度が950℃に達する条件下で15分間エンジンを稼働させた後、エンジンを停止して、ハニカム体の温度降下速度を測定した。

【0038】(実施例2) 実施例1とほぼ同様にして、触媒コンバータを製作した。実施例1では施さなかった、外筒側弾性支持体とハニカム体側弾性支持体との接触面に予めコーゼライトを溶射して、断熱性を高めた。実施例1と同様のエンジン耐久試験を行って耐久性と断熱性を評価した結果、目標通りの断熱性と耐久性の向上が実証された。

【0039】(実施例3) リング状弾性支持体のビード加工生産性を改善するために、板厚1mm、内径92mm $\phi$ のステンレス鋼パイプをビード加工機で予め成形しておき、その内面に板厚100 $\mu$ mのYUS205M1製の箔を5周巻きにして装入し、ビード加工を行った。なお、板厚100 $\mu$ mのYUS205M1製の箔でできた円筒から加工する場合には、しわが発生したり、ねじれが発生して実用的なビードが成形できなかったが、本発明の方法によれば簡単に製作できた。

【0040】また、加工ロールの片側を、内面ビード型溝を彫り込んだ円筒型成形ロールに変えて成形したところ、より簡単に所望のリング状弾性支持体を得られた。この場合、内面ビード型溝の谷部の内径は100mm $\phi$ 、山部の内径は84mm $\phi$ 、山部の間隔は8mmとした。また、円柱型の成形ロールは、山部の外径は36mm $\phi$ 、谷部の外径は28mmである。そして円筒型成形ロールの内面に、板厚80 $\mu$ mのYUS205M1製の箔を3周巻きにして装入し、ビード加工を行った。

【0041】(実施例4) リング状弾性支持体をハニカム体と該当へ取り付ける作業の生産性を改善するために、図10に示したように2枚のステンレス箔を上下にずらして、予め1箇所ですポット溶接しておいてから、図7に示したゴムバルジング加工により、2枚1組のリング状弾性支持体を製造した。内側のリング状弾性支持体をハニカム体にレーザー溶接で接合した後、外筒に装入してから外側のリング状弾性支持体を外筒にレーザー溶接で接合した。溶接部は、それぞれ円筒の5分の2の長さのみとした。リング状弾性支持体は板厚100 $\mu$ mのYUS205M1製の箔で、加工した断面が山形のり

ング状で、リング内面の曲率半径は42mmから45mm、外面の曲率半径は46mmから50mmである。また、ハニカム体のもう一方の端には、ハニカム体と外筒のスペースを保つためのリング状弾性支持体をレーザー溶接で接合した。全体の断面構造は図11に示したようになる。

【0042】触媒コンバータ組み立ての手順は実施例1と同様であり、最初にハニカム体を製作し、活性アルミナをコーティングし、白金とパラジウムを担持させた。次に、リング状の弾性支持体をハニカム体に接合し、それに重ねて取り付けであるもう1つのリング状の弾性支持体を外筒に接合した。

【0043】ハニカム体と外筒は実施例1と同じ材質で同じ寸法のものを使用した。得られた触媒コンバータを実施例1と同様に、2000ccのガソリンエンジンの排気管の途中に取り付け、入側の温度が950℃に達する条件下で、900サイクルの冷熱耐久試験を行った。ま

た、エンジンが完全に停止し、触媒コンバータ全体がほぼ室温に近い状態にしてから、ハニカム体内部の排ガス端部で半径方向の中心から20mmの位置と外筒表面で長手方向中心部に装着した熱電対により、昇温速度を測定した。また、ハニカム体のほぼ中央部にも熱電対を装着し、入側の温度が950℃に達する条件下で15分間エンジンを稼働させた後、エンジンを停止して、ハニカム体の温度降下速度を測定した。

【0044】以上の本発明の実施例1～4と従来例5～7の各試験条件とその結果を表1と表2に示す。本実施例ではいずれもハニカム体の損傷は全く認められなかった。また、温度測定結果から、本実施例は従来例と比較して断熱効果が優れていることが証明された。

【0045】

【表1】

No	区 分	弾性支持体のハニカム体への接合方法	弾性支持体の外筒への接合方法	弾性支持体の板厚(μm)	接触面へのセラミックのコーティング
1	実施例1 (本発明)	電気抵抗溶接	イナータガス溶接	80	無し
2	実施例2 (本発明)	電気抵抗溶接	ろう付け	100	無し
3	実施例3 (本発明)	ろう付け	ろう付け	80	有り
4	実施例4 (本発明)	レーザー溶接	レーザー溶接	100	無し
5	従来例	弾性支持体を使用せず、ハニカム体を直接、外筒にろう付け接合	弾性支持体を使用せず、ハニカム体を直接、外筒にろう付け接合	—	無し
6	従来例	弾性支持体をハニカム体両端部に設けてろう付け接合	弾性支持体と外筒はろう付け接合	100	無し
7	従来例	弾性支持体をハニカム体の片側に設けてろう付け接合	弾性支持体と外筒はろう付け接合	100	無し

【0046】

【表2】

No	エンジン耐久試験後のハニカム体の状況		エンジンスタート50秒経過時の温度(℃)		エンジン停止15分経過時のハニカム体の中心温度(℃)	総合評価
	ずれ	損傷	外筒表面	ハニカム体出側		
1	無し	無し	35	260	220	○
2	無し	無し	40	265	230	○
3	無し	無し	28	270	250	○
4	無し	無し	35	270	240	○
5	無し	外筒との接合部に微少損傷有り	80	250	120	×
6	無し	排ガス入側のU字型弾性支持体が破損	45	260	200	×
7	片側ずれ5mm	U字型弾性支持体が破損してハニカム体が片側に傾いた	40	260	220	×

【0047】(実施例5)リング状弾性支持体のシール性を高めるために、図11に示したように材料のステンレス箔の1枚の端面に間隔2mm、スリット幅50μm、スリット長さ15mmのスリットを入れておいて折り返し、その折り返し部の間に別のステンレス箔を挟んで2枚重ねの箔を用意した。それを図10に示したのと同様の手順でゴムバルジング加工により波付け加工を行った。基本的な条件は実施例4と同じで、リング状弾性支持体は板厚100μmのYUS205M1製の箔を使い、加工した断面が山形のリング状で、リング内面の曲率半径は42mmから45mm、外面の曲率半径は46mmから50mmで波付け加工を行い、製造可能であることを確認した。

#### 【0048】

【発明の効果】以上の如く本発明に係る触媒コンバータは、その構造上耐久性に優れると共に十分な耐熱性を有することから、長期間コンバータとして有効に使用することができる。また、本発明に係る製造方法によれば、上記の優れた触媒コンバータを安価にかつ生産性高く得ることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る触媒コンバータの主要部を構成するハニカム体、外筒、リング状弾性支持体と接合部の横断面の1例を示す図。

【図2】本発明に係る触媒コンバータの主要部を構成するハニカム体、外筒、リング状弾性支持体と接合部の横断面の他の例を示す図。

【図3】図1及び図2の例におけるハニカム体、外筒、リング状弾性支持体と接合部の縦断面を示す図。

【図4】本発明に係る触媒コンバータの1実施形態例を示す概略説明図。

【図5】本発明に係る触媒コンバータの他の実施形態例

を示す概略説明図。

【図6】ビード成形機によるステンレス箔の成形方法を示す図。

【図7】ゴムバルジング成形方法による箔の成形工程を示す図。

【図8】ビード成形機によるステンレス箔の成形方法の改良例を示す図。

【図9】ビード成形機によるステンレス箔の成形方法の別の改良例を示す図。

【図10】リング状弾性支持体の加工方法の1例を示す図。

【図11】リング状弾性支持体の加工方法の他の例を示す図。

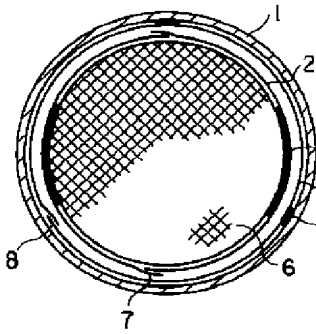
#### 【符号の説明】

- 1 外筒
- 2 ハニカム体側リング状弾性支持体
- 3 ハニカム体とリング状弾性支持体の接合部
- 4 外筒側リング状弾性支持体
- 5 外筒とリング状弾性支持体の接合部
- 6 ハニカム体
- 7 ハニカム体側リング状弾性支持体の重なり部
- 8 外筒側リング状弾性支持体の重なり部
- 9 成形ロール
- 10 ステンレス箔
- 11 バルジング加工ダイス
- 12 ウレタンゴム
- 13 圧縮ピストン
- 14 円筒型ビード成型機
- 15 円筒型成形ロール
- 16 スポット溶接部
- 18 ハニカム体に固定するリング状弾性支持体
- 19 外筒に固定するリング状弾性支持体

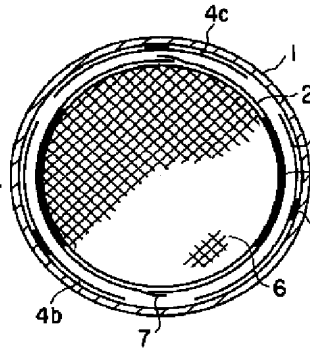


## 20 スリット

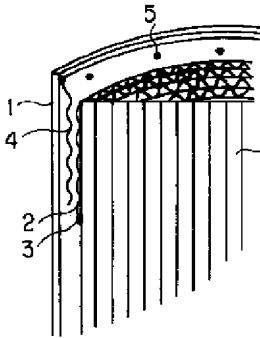
【図1】



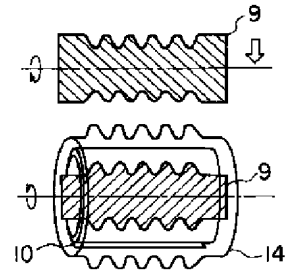
【図2】



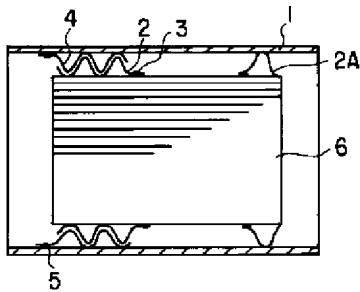
【図3】



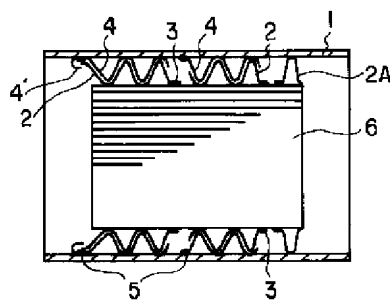
【図8】



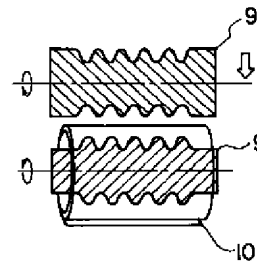
【図4】



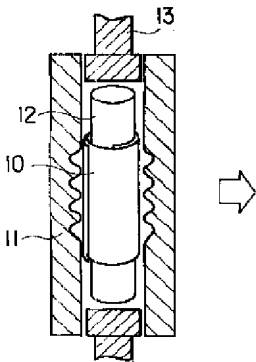
【図5】



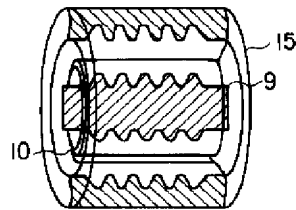
【図6】



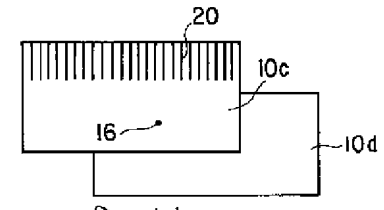
【図7】



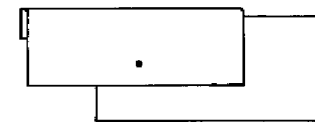
【図9】



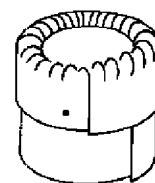
【図11】



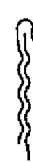
(a)



(b)

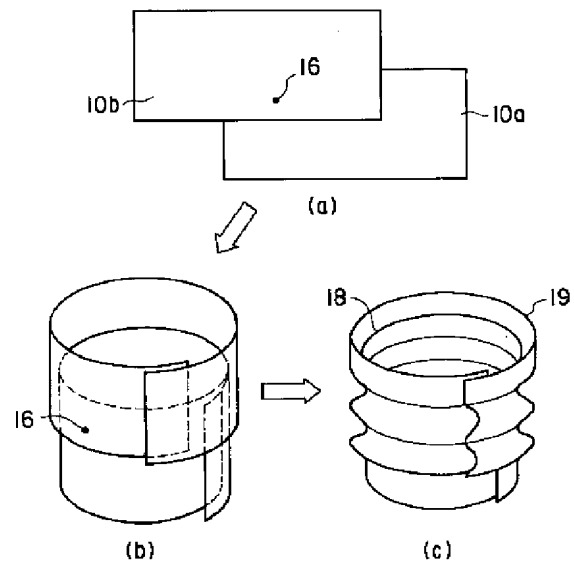


(c)



(d)

【図10】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10235205 A**(43) Date of publication of application: **08.09.98**

(51) Int. Cl.

**B01J 35/04**  
**B01D 53/86**  
**F01N 3/28**

(21) Application number: **09042015**(22) Date of filing: **26.02.97**(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(72) Inventor: **NODA TAMIO**  
**OTANI TADAYUKI**

**(54) METALLIC CATALYST CONVERTER AND ITS PRODUCTION**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to sufficiently absorb the thermal stresses in the radial direction and axial direction of a columnar honeycomb body carried with catalysts on the surfaces in vent holes by interposing annular elastic supporting bodies between this honeycomb body and a cylindrical casing in which the honeycomb body is inserted and held, thereby mechanically supporting and restraining both.

**SOLUTION:** This catalyst converter is constituted by inserting the honeycomb body 6 into the cylindrical casing (outside cylinder) 1 and carrying the prescribed catalysts thereon. The annular elastic supporting bodies 2, 4 having a corrugated shape in the sectional shape in the axial direction are wound one round on the circumference of the honeycomb body 6 in order to mechanically support and restrain the outside cylinder 1 and the honeycomb body 6. Namely, the annular elastic supporting body 2 on the honeycomb body side has an overlap part 7 and is joined to the honeycomb body 6 in joint parts 3 at two points. On the other hand, the annular elastic supporting body 4 on the outer cylinder side is wound to overlap on the corrugation shape of the annular elastic supporting body 2. The top end of the

annular elastic supporting body 4 is made longer so as to protrude and the annular elastic supporting body is joined 5 in this part to the outside cylinder 1.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

